

ПРОВ 98

ПРОВ 1988

АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНСКОЙ ССР  
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ ЮЖНЫХ МОРЕЙ  
им. А. О. КОВАЛЕВСКОГО

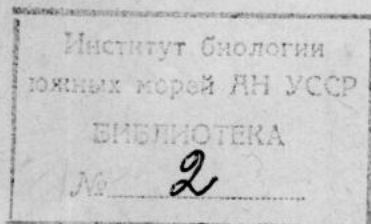
ПРОВ 2010

# БИОЛОГИЯ МОРЯ

РЕСПУБЛИКАНСКИЙ  
МЕЖВЕДОМСТВЕННЫЙ СБОРНИК

Основан в 1965 г.

*Выпуск 51*



КИЕВ «НАУКОВА ДУМКА», 1979

**Выводы.** 1. Сезонные изменения донной растительности у мыса Шесхарис выражены четко. Отмечаются два пика в развитии (весной и осенью), а также его спад зимой.

2. Донные фитоценозы угнетает антропогенная деятельность, связанная с морем.

3. Доминант фитоценозов кавказского побережья Черного моря — цистозира — обладает значительной экологической пластичностью, благодаря которой она переносит неблагоприятные изменения в экологической обстановке и возвращается к прежнему состоянию после неблагоприятных воздействий.

4. Систематический контроль за состоянием водных биотопов и биоценозов как естественных биоиндикаторов позволяет своевременно разработать мероприятия по охране морской флоры.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Калугина-Гутник А. А. Изменения в составе флоры водорослей Новороссийской бухты за последние 40 лет и ее фитогеографический анализ. — В кн.: Гидробиологические исследования северо-восточной части Черного моря. Ростов н/Д: Изд-во Рост. ун-та, 1973, с. 28—43.

Новороссийская морская научно-исследовательская биологическая станция Кубанского государственного университета

Поступила в редколлегию  
10.04.78

V. V. Gromov

#### SEASONAL DYNAMICS OF MACROPHYTOBENTHOS IN THE NOVOROSSIISK BAY NEAR SHESKHARIS CAPE

#### Summary

The article deals with seasonal dynamics for the biomass, composition and number of dominant species of marine phytocenoses near the Sheskharis cape. Seasonal changes in the phytobenthos are also considered.

Besides, long-term data are available that evidence for a recovered state of benthic phytocenoses near the Sheskharis cape after recent considerable pollution.

УДК 582.271/3

А. А. Калугина-Гутник, И. К. Иванова

#### ДИНАМИКА СПОРОНОШЕНИЯ *ULVA RIGIDA* AG. И *ENTEROMORPHA LINZA* L. В СЕВАСТОПОЛЬСКОЙ БУХТЕ

*Ulva rigida* Ag. относится к многолетним растениям, однако основная часть ее слоевища, кроме основания, имеет короткий период жизни (1,5—2 месяца). В период размножения фертильные участки пластины перфорируются и разрушаются, в результате чего в процессе онтогенеза периодически (дважды в месяц) происходит потеря биомассы.

Виды рода *Ulva* характеризуются периодичностью в сроках размножения, связанной с фазами луны [1—4]. В Черном море *U. rigida* размножается почти круглый год, однако интенсивность этого процесса у нее изменяется по сезонам [2]. Согласно нашим предварительным данным, то же самое можно сказать и в отношении *E. linza*. Чтобы представить общий ход процесса спорообразования, мы попытались выразить это количественно, периодически просчитывая число осевших спор с определенного количества растений.

**Материал и методика.** Собранные в море до восхода солнца свежие водоросли *U. rigida* (35—45 экз.) и *E. linza* (150—200 экз.) помещали в кристаллизаторы и заливали 2 л морской воды. Дно кристаллизатора устилали предметными стеклами для оседания на них спор. Через 24 ч стекла осторожно извлекали из воды и под микроскопом (с помощью микрометрической сетки) подсчитывали осевшие споры. Наблюдения вели дважды в месяц в течение трех дней, начиная с первого дня новолуния и полнолуния. Всего провели 72 наблюдения, во время которых учитывали количество стерильных и плодоносящих растений, ширину фертильной каймы, а также количество осевших спор и гамет (тотально) на единицу площади. За 100% брали общее количество помещенных в кристаллизатор водорослей, среди которых подсчитывали процент плодоносящих особей. Плодоносящие растения определяли по наличию на талломе фертильной каймы, которая располагается по периферии пластины. Фертильные участки четко отличаются от стерильных бледно-зеленым цветом и рыхлой структурой, поэтому их легко измеряли линейкой. Число измерений ширины фертильной каймы равно 20. Подсчитывали споры на трех предметных стеклах, на каждом из стекол счет вели на трех площадках (по краям и в центре). Число просчитанных площадок в период каждого наблюдения (независимо от интенсивности спорообразования) было постоянным и равнялось 9. Всего просчитали 648 площадок.

**Результаты и обсуждение.** Интенсивность и сроки спороношения у *U. rigida* и *E. linza* значительно отличаются один от другого.

*U. rigida.* Зимой, когда размеры слоевища минимальны, ульва размножается слабо. Во время штормов слоевища обрываются почти до основания. С наступлением тихой и ясной погоды размеры слоевища начинают увеличиваться, на отдельных растениях образуются органы размножения. Единичные споры были обнаружены в период новолуния в январе ( $1,0 \pm 0,1$  экз/мм<sup>2</sup>), феврале ( $7,4 \pm 1,8$  экз/мм<sup>2</sup>) и марте ( $11,0 \pm 1,6$  экз/мм<sup>2</sup>), однако четко выраженной фертильной каймы в это время не было.

Активное спорообразование у ульвы начинается в апреле, когда число плодоносящих особей в популяции достигает 83% (рис. 1, а, 1). Фертильная кайма в это время узкая: средняя ее ширина равна  $2,8 \pm 0,6$ , максимальная — 30 мм (рис. 2, а), а среднее количество осевших спор составляет  $1011,0 \pm 8,6$  экз/мм<sup>2</sup> (рис. 1, а, 2). В последующие два месяца темпы спорообразования ульвы постепенно нарастают, и в июне все растения в популяциях образуют широкие фертильные участки, а среднее число осевших спор достигает  $3822 \pm 31$  экз/мм<sup>2</sup>. Наиболее активное спороношение ульвы отмечено в июле и августе. В это время средняя ширина фертильной каймы достигает  $44,4 \pm 6,5$ , а максимальная — 230 мм. Это значит, что спороношением одновременно охвачена почти половина слоевища, которое после выхода в воду репродуктивных клеток полностью разрушается. Вот почему в июле и, особенно, в августе, когда у ульвы наблюдается самая высокая численность, резко уменьшаются биомасса и размеры слоевища [2]. В период массового выхода спор вода в кристаллизаторе превращается в зеленую суспензию, а к концу дня осевшие на дно споры образуют густой зеленый налет: среднее их количество достигает  $15\,400 \pm 69$ , а максимальное —  $17\,788$  экз/мм<sup>2</sup>.

В последующий период темпы спорообразования ульвы постепенно снижаются. С сентября по декабрь плодоношением охвачено около 50% особей, среднее количество спор падает до  $11 \pm 0,3$  экз/мм<sup>2</sup>, а ширина фертильной каймы — до  $5,3 \pm 0,3$  мм. Осенью на Черном море часто в течение 2—3 недель стоит тихая и солнечная погода. В такие периоды активизируются процессы роста и размножения, поэтому общий уровень спорообразования возрастает. Так, в начале декабря



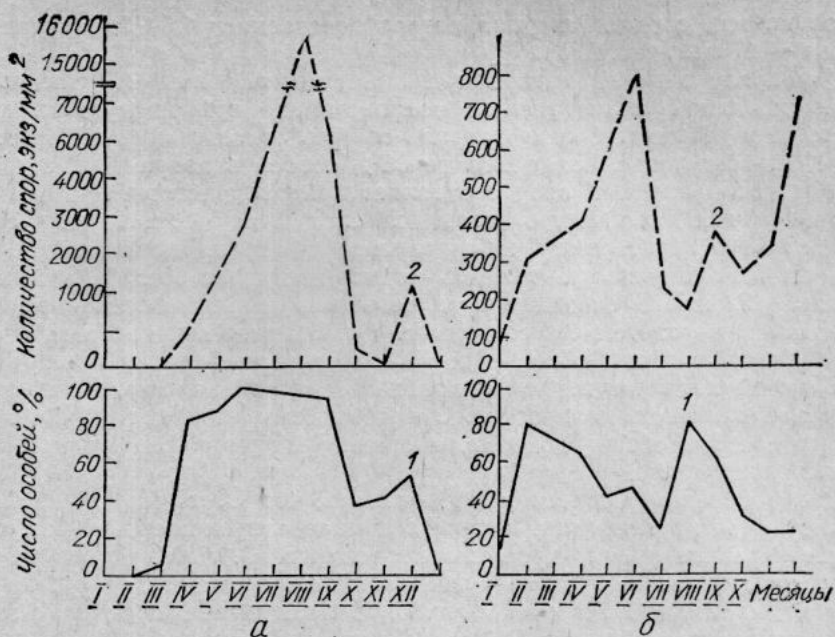


Рис. 1. Изменение числа плодоносящих особей (1) и количества осевших спор (2) у *Ulva rigida* (а) и *Enteromorpha linza* (б).

1976 г., в период полнолуния, количество высевшихся спор у ульвы достигло  $2177 \pm 12$  экз/мм<sup>2</sup>.

*E. linza*. Энтероморфа, как и ульва, размножается круглый год. Наименьшее число плодоносящих особей (от 17 до 23%) отмечено с ноября по январь (рис. 1, б, 1), так как в это время года популяции энтероморфы в основном состоят из молодых особей. Среднее количество осевших спор колеблется от  $85 \pm 2,5$  до  $342 \pm 10,5$  экз/мм<sup>2</sup> (рис. 1, б, 2). На этот период приходятся и наименьшие размеры фер-

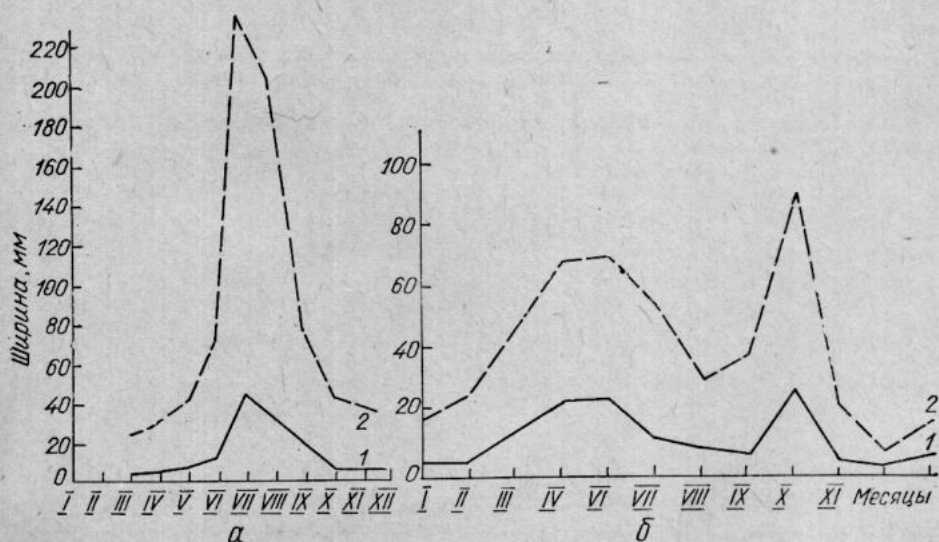


Рис. 2. Изменение средней (1) и максимальной (2) ширины фертильной каймы *Ulva rigida* (а) и *Enteromorpha linza* (б).

тильной каймы, средняя ширина которой составляет  $4,0 \pm 0,6$ , а максимальная — 17 мм (рис. 2, б).

В феврале заросли энтероморфы достигают пышного расцвета. Они покрывают густым зеленым покровом всю прибрежную каменистую зону, в результате чего февраль обычно относят «к водорослевой весне». Спороношением охвачены до 83% особей в популяции, а среднее количество осевших спор составляет  $342 \pm 10,5$  экз/мм<sup>2</sup>.

Наибольшее количество осевших спор (от  $440 \pm 11$  до  $788 \pm 38$  экз/мм<sup>2</sup>) у энтероморфы образуется с апреля по июнь. В это время средняя ширина фертильной каймы достигает  $30 \pm 3,3$ , а максимальная — 72 мм. В середине лета слоевища сильно обесцвечиваются и находятся в угнетенном состоянии. Отмечаются наименьшее число плодоносящих растений (25%) и слабое развитие фертильных участков. В конце лета и в первой половине осени энтероморфа снова развивается в большом количестве: среднее число плодоносящих особей в популяции возрастает до 84%, а средняя ширина фертильной каймы — до  $29,2 \pm 4$  мм.

Таким образом, исследования показали, что *U. rigida* и *E. linza* размножаются круглый год, однако активное спороношение у них происходит в разное время. Кривая спороношения *U. rigida* имеет максимум в июле и августе. В наиболее холодное время года (январь — март) ульва плодоносит очень слабо. Спороношение *E. linza* описывается двувёршинной кривой с максимумами весной и осенью. Если у ульвы в период массового размножения фертильные участки образуются на всех слоевищах, то у энтероморфы 15—25% особей в популяции всегда стерильны и состоят из молодых растений.

В море довольно редко на одних и тех же участках одинаково хорошо развиты популяции *U. rigida* и *E. linza*, хотя оба эти вида относятся к мезосапробной группе организмов и к бореально-тропическим элементам флоры. Как правило, при массовом развитии одного вида другой угнетен. Одной из причин, обуславливающих смену руководящего положения в сообществе популяций ульвы и энтероморфы на таких участках, видимо, следует считать особенности биологии размножения этих видов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Виноградова К. Л. Ульвовые водоросли морей СССР.— Л.: Наука, 1974.— 166 с.
2. Калугина-Гутник А. А. Фитобентос Черного моря — Киев: Наук. думка, 1975.— 247 с.
3. Okuda T. Reproduction of ulvaceous algae with special reference to the periodic fruiting. 2. Fruiting of *Ulva pertusa* the neap tides in Okayama.— J. Fac. Univ., 1975, 19, N 2/3, p. 149—157.
4. Subbaramaiah K. Growth and reproduction of *Ulva fasciata* Delile in nature and in culture.— Bot. mar., 1970, p. 25—27.

Институт биологии южных морей  
им. А. О. Ковалевского АН УССР

Поступила в редколлегию  
27.04.78

A. A. Kalugina-Gutnik, I. K. Ivanova

#### SPORULATION DYNAMICS FOR *ULVA RIGIDA* AG. AND *ENTEROMORPHA LINZA* L. IN THE SEVASTOPOL BAY

#### Summary

Sporulation seasonal dynamics is considered for *Ulva rigida* Ag. and *Enteromorpha linza* L. growing in the Sevastopol bay. Data are presented on changes on the number of deposited spores, fertile margin width and the amount of fructiferous specimens in the population. A clear dependence is found between the intensity of the sporulation process and the year season.